

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-150664

(43)Date of publication of application : 11.06.1996

(51)Int.Cl.

B29C 70/06  
C08J 5/04  
// B29K105:08  
B29L 7:00

(21)Application number : 06-296970

(71)Applicant : SEKISUI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 30.11.1994

(72)Inventor : HAYASHI HITOSHI

TAKEDA YOSHIINE

KONISHI TAKAHIRO

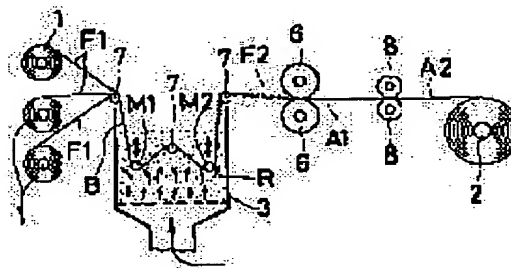
SUZUKI TOSHIYUKI

## (54) PRODUCTION OF FIBER COMPOSITE SHEET

## (57)Abstract:

PURPOSE: To efficiently produce a fiber composite sheet so as not only to reduce the cyclic fluctuations in the tension of continuous reinforcing fiber bundles generated by a vibration bar accelerating the opening of the continuous reinforcing fiber bundles in a fluidized bed but also to make the taking-over tension of the sheet constant.

CONSTITUTION: In the production of a fiber composite sheet, two vibration bars M1, M2 vibrated with a phase difference of 165-195° are arranged in a fluidized bed so as to provide a required interval between the bars. Continuous reinforcing fiber bundles F1 are opened in a monofilament form while the tension thereof is kept almost constant synthetically by applying vibration to the reinforcing fiber bundles F1 with a phase difference of 165-195° by the vibration bars M1, M2 and a powdery thermal resin is bonded to respective monofilaments.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-150664

(43) 公開日 平成8年(1996)6月11日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 2 9 C 70/06

C 0 8 J 5/04

// B 2 9 K 105:08

B 2 9 L 7:00

7310-4F

B 2 9 C 67/ 14

G

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平6-296970

(22) 出願日

平成6年(1994)11月30日

(71) 出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(72) 発明者 林 仁司

京都市南区上鳥羽上調子町2-2 積水化学工業株式会社内

(72) 発明者 竹田 美穂

京都市南区上鳥羽上調子町2-2 積水化学工業株式会社内

(72) 発明者 小西 隆弘

京都市南区上鳥羽上調子町2-2 積水化学工業株式会社内

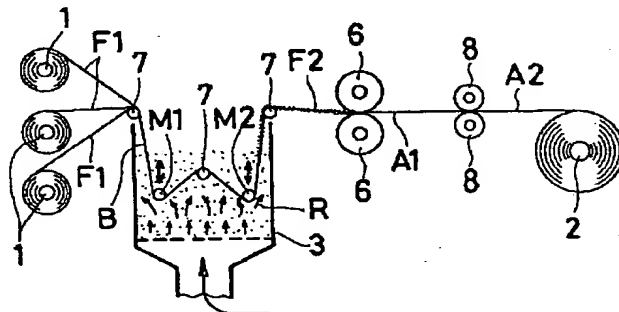
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 繊維複合シートの製造方法

(57) 【要約】

【目的】 繊維複合シートの製造方法であって、流動床内で連続強化繊維束の開繊を促進する振動バーにより生じる強化繊維束の周期的な張力変動を低減させ、繊維複合シートの引取り張力を一定とすることができて、繊維複合シートを能率良く製造し得る方法を提供する。

【構成】 繊維複合シートの製造方法は、流動床R中に165～195度の位相差を持って振動する2本の振動バーM1、M2を相互に所要間隔をおいて配置する。これらの振動バーM1、M2によって連続強化繊維束F1に165～195度の位相差を持って振動を与えることにより、強化繊維束F1の張力を総合的に、略一定に保持しながら、強化繊維束F1をモノフィラメント状に開繊しかつ各モノフィラメントに粉体状熱可塑性樹脂を付着させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 多数の連続モノフィラメントよりなる強化繊維束を引き揃えて粉体状熱可塑性樹脂が流動状態にある流動床に導き、流動床通過中の繊維束に振動バーで振動を与えてモノフィラメント状に開繊しかつ各モノフィラメントに粉体状熱可塑性樹脂を付着させた後、開繊された繊維に付着した粉体状熱可塑性樹脂を加熱溶融してシート状となし、ついで冷却固化して引き取る繊維複合シートの製造方法において、流動床中に 165～195 度の位相差を持って振動する 2 本の振動バーを相互に所要間隔をおいて配置し、これらの振動バーによって連続強化繊維束に 165～195 度の位相差を持って振動を与えることにより、強化繊維束の張力を総合的に、略一定に保持しながら、強化繊維束をモノフィラメント状に開繊しかつ各モノフィラメントに粉体状熱可塑性樹脂を付着させることを特徴とする、繊維複合シートの製造方法。

【請求項 2】 多数の連続モノフィラメントよりなる強化繊維束を引き揃えて粉体状熱可塑性樹脂が流動状態にある流動床に導き、流動床通過中の繊維束に振動バーで振動を与えてモノフィラメント状に開繊しかつ各モノフィラメントに粉体状熱可塑性樹脂を付着させた後、開繊された繊維に付着した粉体状熱可塑性樹脂を加熱溶融してシート状となし、ついで冷却固化して引き取る繊維複合シートの製造方法において、流動床中に 1 本の振動バーと、これの振動によって生じる強化繊維束の張力変化の伝播に対応して上下に移動可能な 1 本の可動バーとを相互に所要間隔をおいて配置し、振動バーによって連続強化繊維束に振動を与えて、強化繊維束をモノフィラメント状に開繊しかつ各モノフィラメントに粉体状熱可塑性樹脂を付着させた後、粉体状熱可塑性樹脂付着強化繊維束を可動バーに沿わせることにより、強化繊維束の張力を総合的に、略一定に保持することを特徴とする、繊維複合シートの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、繊維複合シートの製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、熱可塑性樹脂と連続強化繊維とよりなる繊維複合シートは、長尺複合成形体等の芯材として用いられ、これらの成形体は長手方向に強化繊維を配向させているため、高剛性、低熱伸縮性を有し、パイプ、雨樋等の建材製品等に広く用いられている。

【0003】 繊維複合シートを連続的に得る方法としては、特開平 5-96535 号公報などに記載されているように、連続強化繊維束（ロービング）を粉体状熱可塑性樹脂の流動床に引き込み、強化繊維束に対して振動バーで打撃を加えて振動を与え、強化繊維束をモノフィラメント状に開繊しながら、粉体熱可塑性樹脂を付着させ

た後、加熱溶融し、シート化する方法が知られている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記の従来法によれば、流動床内で連続強化繊維束の開繊を促進する振動バーによる打撃のために、強化繊維束に周期的な張力変動が発生し、この張力変動により加熱-冷却工程で一定速度で強化繊維束を引き取ることが困難となったり、装置全体が共振を起こしたりするという問題があった。

【0005】 ここで、振動バーは強化繊維束に振動を与えてモノフィラメント状に開繊させるためのものであり、そのさいの繊維の張力変動は、不必要なものである。

【0006】 本発明は、上記の従来技術の問題を解決し、流動床通過中の強化繊維束に振動バーで振動を与えてモノフィラメント状に開繊しかつ各モノフィラメントに粉体状熱可塑性樹脂を付着させて、繊維複合シートを製造するにおいて、繊維複合シートを引き取る張力を一定とすることができて、繊維複合シートを能率良く製造し得る方法を提供しようとするにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために、請求項 1 の発明による繊維複合シートの製造方法は、多数の連続モノフィラメントよりなる強化繊維束を引き揃えて粉体状熱可塑性樹脂が流動状態にある流動床に導き、流動床通過中の強化繊維束に振動バーで振動を与えてモノフィラメント状に開繊しかつ各モノフィラメントに粉体状熱可塑性樹脂を付着させた後、開繊された繊維に付着した粉体状熱可塑性樹脂を加熱溶融してシート状となし、ついで冷却固化して引き取るもので、流動床中に 165～195 度の位相差を持って振動する 2 本の振動バーを相互に所要間隔をおいて配置し、これらの振動バーによって連続強化繊維束に 165～195 度の位相差を持って振動を与えることにより、強化繊維束の張力を総合的に、略一定に保持しながら、強化繊維束をモノフィラメント状に開繊しかつ各モノフィラメントに粉体状熱可塑性樹脂を付着させることを特徴としている。

【0008】 請求項 2 の発明による繊維複合シートの製造方法は、流動床中に 1 本の振動バーと、これの振動によって生じる強化繊維束の張力変化の伝播（振動の伝播）に対応して上下移動可能な 1 本の可動バーとを相互に所要間隔をおいて配置し、振動バーによって連続強化繊維束に振動を与えて、強化繊維束をモノフィラメント状に開繊しかつ各モノフィラメントに粉体状熱可塑性樹脂を付着させた後、粉体状熱可塑性樹脂付着強化繊維束を可動バーに沿わせることにより、強化繊維束の張力を総合的に、略一定に保持することを特徴としている。

【0009】 上記連続強化繊維束としては、使用される熱可塑性樹脂の溶融温度にて熱的に安定なものが用いら

れる。具体的には、ガラス繊維、カーボン繊維、アルミナ繊維、アラミド繊維等の単独もしくはそれぞれを組み合わせたローピング状の長尺繊維をあげることができる。

【0010】モノフィラメントの直径は1~50 $\mu$ m、特に2~20 $\mu$ mが好ましい。

【0011】熱可塑性樹脂としては、ポリエチレン及びポリプロピレン等のポリオレフィン、ポリ塩化ビニル、ポリフェニレンサルファイド、及びポリエーテルサルフォン等のエンジニアリングプラスチックがあげられる。 10

【0012】粉体状熱可塑性樹脂の粒子径は、10~300 $\mu$ mが好適である。

【0013】振動バーは、強化繊維束の開織を促進するために流動床中で強化繊維束に一定の振幅と周期で振動を与える。この時、振動バーは強化繊維束に対して通常粉体状熱可塑性樹脂の流動化方向と反対の方向から強化繊維束に当てられ、振動は繊維に対して垂直に加えられることが好ましい。

【0014】上記請求項1の発明の方法を、図1に示す実施装置を参照して、説明すると、同図において、繰出しロール(1)から繰り出した多数の連続強化繊維(F1)を、入口側ガイドバー(7)を経て含浸槽(3)に導く。流動床(R)には、これの入口側と出口側の2箇所に165~195度の位相差を持って振動する2本の振動バー(M1)(M2)が配置され、両振動バー(M1)(M2)の中間にガイドバー(7)が、振動バー(M1)(M2)より高い位置に配置されている。なお、2本の振動バー(M1)(M2)の間にさらに振動バーを設ける場合もあり、これについては後述する。 20

【0015】入口側ガイドバー(7)を経て含浸槽(3)に導かれた連続強化繊維束(F1)よりなるシート状繊維基材(B)は、含浸槽(3)内の粉体状熱可塑性樹脂の流動床(R)を通過させるが、このとき、2本の振動バー(M1)(M2)によって連続強化繊維束(F1)よりなるシート状繊維基材(B)に165~195度の位相差を持って振動を与えることにより、強化繊維束(F1)の張力を総合的に、略一定に保持しながら、強化繊維束(F1)をモノフィラメント状に開織しかつ各モノフィラメントに粉体状熱可塑性樹脂を付着させ、粉体状熱可塑性樹脂付着強化繊維(F2)を形成し、出口側ガイドバー(7)を経て加熱ロール(6)へと導くものである。 30

【0016】ここで、上記2本の振動バー(M1)(M2)の位相が165~195度ずれていることにより、一方の振動バー(M1)が強化繊維束に張力を与える時、他方の振動バー(M2)は強化繊維束への張力を解放するので、前側振動バー(M1)以前もしくは後側振動バー(M2)以降の繊維の張力変動が総合的に、略抑えられる。位相のずれは180度に近いほどよい。

【0017】2本の振動バー(M1)(M2)の位相のズレが165度よりも小さいとき、もしくは195度よりも大きいときは、それぞれの振動バー(M1)(M2)による繊維への 50

張力変動—緊張と弛緩のタイミングのズレが大きくなり、張力変動を抑制する効果が小さくなる。

【0018】図2は、2本の振動バー(M1)(M2)の位相が180度ずれている場合を例示するものである。図2aは、一方の前側振動バー(M1)の振動を示し、図2bは、前側振動バー(M1)の位相より180度ずれた位相を有する後側振動バー(M2)の振動を示している。これら両振動バー(M1)(M2)によって、位相が180度ずれた振動が与えられると、図2cに示すように、前側振動バー(M1)以前もしくは後側振動バー(M2)以降の繊維への張力変動が抑えられるものである。

【0019】なお、2本の振動バー(M1)(M2)の間に別の振動バーを設けても良い。3本目以上の振動バーを設けると、振動バー全体で振動が打ち消されるために、n本の振動バーの振動の位相は、それぞれ360/n $\pm$ 15度以内でずれていることが好ましい。

【0020】振動バー(M1)(M2)に振動を与える装置としては、モーターカム、エア弁、油圧弁等が、必要に応じて適宜選択される。

【0021】上記図1において、流動床(R)を通過して形成された粉体状熱可塑性樹脂付着強化繊維(F2)を、ついで加熱ロール(6)へ導き、開織された繊維に付着した粉体状熱可塑性樹脂を加熱溶融してシート状となす。

【0022】ここで、加熱源の具体例としては、通常、図示のような加熱ロール(6)を使用するが、その他、熱風、赤外線等、特に限定されない。加熱温度は、粉体状熱可塑性樹脂の種類に応じて適宜定められる。

【0023】加熱と同時に粉体状熱可塑性樹脂付着繊維(F2)を加圧し、シート化を行うことが好ましい。粉体状熱可塑性樹脂付着繊維(F2)に張力をかけながら、加熱ロール(6)に添わせてシート化を行なってもよい。

【0024】加熱溶融シート(A1)は、さらに冷却ロール(8)へ導き、冷却固化して繊維複合シート(A2)を得、これを巻取りロール(2)に巻き取る。

【0025】つぎに、上記請求項2の発明の方法を、図3に示す実施装置を参照して、説明すると、同図において、含浸槽(3)の入口側の流動床(R)中に1本の振動バー(M1)が配置され、含浸槽(3)の出口側の流動床(R)より上方に、振動バー(M1)の振動によって生じる強化繊維束の張力変化の伝播(振動の伝播)に対応して上下移動可能な1本の可動バー(N)が配置されている。なお、可動バー(N)のレベルは、含浸槽(3)の入口側ガイドバー(7)と略同じ高さとなされている。そして振動バー(M1)と可動バー(N)の中間の流動床(R)中に、前後2本のガイドバー(7)が配置されている。ここで、前側のガイドバー(7)は振動バー(M1)より高い位置に配置され、後側のガイドバー(7)は振動バー(M1)と略同じ高さに配置されている。

【0026】入口側ガイドバー(7)を経て含浸槽(3)に導かれた連続強化繊維束(F1)よりなるシート状繊維基材 50

(B) は、含浸槽(3)内の粉体状熱可塑性樹脂の流動床(R)を通過させるが、このとき、振動バー(M1)によって連続強化繊維束に振動を与えて、強化繊維束をモノフィラメント状に開繊しかつ各モノフィラメントに粉体状熱可塑性樹脂を付着させ、粉体状熱可塑性樹脂付着強化繊維(F2)を形成する。ついでこの粉体状熱可塑性樹脂付着強化繊維(F2)を、例えばスプリングにより上下に移動し得る可動バー(N)に沿わせる。このとき、振動バー(M1)による繊維への張力変動すなわち緊張-弛緩に対応して可動バー(N)が上下に移動することにより、繊維への緊張を解放するため、強化繊維束の張力を一定に保持しながら、粉体状熱可塑性樹脂付着強化繊維(F2)を形成することができるものである。なお、可動バー(N)を上下に移動させる手段としては、上記のようなスプリングに限らず、エア圧など、振動バー(M1)による繊維への張力変動に対応して可動バー(N)が上下に移動し得る手段であれば、良い。

【0027】このようにして得られた粉体状熱可塑性樹脂付着強化繊維(F2)は、さらに加熱ロール(6)へと導き、開繊された繊維に付着した粉体状熱可塑性樹脂を加熱溶解してシート状となし、加熱溶解シート(A1)は、ついで冷却ロール(8)へ導き、冷却固化して繊維複合シート(A2)を得、これを巻取りロール(2)に巻き取る。

【0028】なお、この図3の装置におけるその他の点は、上記図1の場合と同様であるので、図面において同一のものには同一の符号を付した。

【0029】

【作用】上記請求項1の発明の繊維複合シートの製造方法によれば、流動床中で、2本の振動バーによって連続強化繊維束に165~195度の位相差を持って振動を与えており、これら振動バーの位相がずれていることにより、一方の振動バーが強化繊維束に張力を与える時、他方の振動バーは強化繊維束への張力を解放するので、前側振動バー以前もしくは後側振動バー以降の繊維への張力変化の伝播(振動伝播)が抑えられ、強化繊維束の張力を総合的に、略一定に保持しながら、強化繊維束をモノフィラメント状に開繊しかつ各モノフィラメントに粉体状熱可塑性樹脂を付着させることができる。

【0030】また請求項2の発明の繊維複合シートの製造方法によれば、流動床中で、振動バーによって連続強化繊維束に振動を与えて、強化繊維束をモノフィラメント状に開繊しかつ各モノフィラメントに粉体状熱可塑性樹脂を付着させた後、振動バーによる強化繊維の張力変化の伝播(振動の伝播)に対応して上下に移動可能なバーに強化繊維束を沿わせているので、振動バーによる繊維への張力変動すなわち緊張-弛緩に対応して可動バーが上下に移動することにより、繊維への緊張を解放するため、強化繊維束の張力を総合的に、略一定に保持しながら、粉体状熱可塑性樹脂付着強化繊維を形成すること

ができるものである。

【0031】従って、本発明によれば、上記いずれの場合も、繊維束に振動バーで振動を与えてモノフィラメント状に開繊しかつ各モノフィラメントに粉体状熱可塑性樹脂を付着させた後、振動バーによる強化繊維の張力変化の伝播(振動の伝播)に対応して上下に移動可能なバーに強化繊維束を沿わせているので、振動バーによる繊維への張力変動すなわち緊張-弛緩に対応して可動バーが上下に移動することにより、繊維への緊張を解放するため、強化繊維束の張力を総合的に、略一定に保持しながら、粉体状熱可塑性樹脂付着強化繊維を形成することができるものである。

【0032】従って、本発明によれば、上記いずれの場合も、繊維複合シートを引き取る張力を一定とすることができて、繊維複合シートを能率良く製造し得る。

【0033】

【実施例】つぎに、この発明の実施例を図面を参照して説明する。

【0034】実施例1

まず、図1に示す請求項1の発明の実施装置を用いて繊維複合シート(A2)の製造を行なった。すなわち、繰出しロール(1)から20束の連続強化繊維(F1)を、巻取りロール(2)によりひねりが生じないようにしながら巻き戻し、含浸槽(3)中の粉体状熱可塑性樹脂の流動床(R)を通過させ、流動床(R)中の振動バー(M1)(M2)を位相を180度ずらし、かつそれぞれ振動数500rpm、および振幅5mmの振動を与えながら、連続強化繊維(F1)の各モノフィラメントに粉体状樹脂を付着させ、粉体状熱可塑性樹脂付着強化繊維(F2)とした。なお、両振動バー(M1)(M2)の間には、これらの振動バー(M1)(M2)より高い位置にガイドバー(7)を配置した。

【0035】ここで、流動床(R)の粉体状熱可塑性樹脂としては、平均粒径80μm、重合度780および酢酸ビニル含有率8%の塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体の粉体を用い、連続強化繊維としてはtex4400のロービング状ガラス繊維を用いた。

【0036】ついで、粉体状熱可塑性樹脂付着強化繊維(F2)を200℃の加熱ロール(6)に導き、開繊された繊維に付着した粉体状熱可塑性樹脂を加熱溶解してシート状となし、加熱溶解シート(A1)を、さらに冷却ロール(8)へ導き、冷却固化して繊維複合シート(A2)を得、これを巻取りロール(2)に巻き取った。

【0037】このようにして製造された繊維複合シート(A2)の平均肉厚は0.46mm、成形幅は200mm、およびガラス含有率は45V/V%であった。

【0038】比較例

この比較例1は、上記実施例1で使用した装置において、流動床(R)中の後側振動バー(M2)に振動を与えずに、強化繊維(F1)を添寄せたこと以外は実施例1と同様である。得られた繊維複合シート(A2)の平均肉厚、成形

幅およびガラス含有率は、実施例 1 のものと同様であった。

#### 【0039】比較例 2

この比較例 2 は、上記実施例 1 で使用した装置において、流動床 (R) 中の後側振動バー (M2) の位相を、前側振動バー (M1) の位相に対して 150 度ずらし、同振幅で振動させたこと以外は実施例 1 と同様である。得られた繊維複合シート (A2) の平均肉厚、成形幅およびガラス含有率は、実施例 1 のものと同様であった。

【0040】上記実施例 1 および比較例 1 と比較例 2 において、含浸槽 (3) 後側の加熱ロール (6) に接触する部分の連続強化繊維 (F2) の振動幅及び加熱ロール (6) の負荷を測定し、下記表 1 にまとめて示した。

#### 【0041】

【表 1】

	振動幅	負荷
実施例 1	0.6mm	1.1 アンペア
比較例 1	1.4mm	1.6 アンペア
比較例 2	1.1mm	1.4 アンペア

上記表 1 の結果から明らかなように、実施例 1 では、含浸槽 (3) 後側の加熱ロール (6) に接触する部分の連続強化繊維 (F2) の振動幅及び加熱ロール (6) の負荷が、比較例 1 および 2 に比べて、いずれも非常に小さいものであり、180 度の位相差を有する 2 本の振動バー (M1) (M2) で強化繊維束の張力変動を抑え、強化繊維束の張力を総合的に、略一定に保持しながら、強化繊維束の開繊を促進する請求項 1 の発明によれば、前後の工程への振動伝播を低減させることができ、少ない負荷で安定した成形を行うことができることが分かった。

#### 【0042】実施例 2

つぎに、図 3 に示す請求項 2 の発明の実施装置を用いて繊維複合シート (A2) の製造を行なった。すなわち、含浸槽 (3) の入口側の流動床 (R) 内の振動バー (M1) によって連続強化繊維束 (F1) に振動を与えて、強化繊維束 (F1) をモノフィラメント状に開繊しかつ各モノフィラメントに粉体状熱可塑性樹脂を付着させ、粉体状熱可塑性樹脂付着強化繊維 (F2) を形成した。ここで、振動バー (M1) の振動数は 500 rpm、および振幅は 5mm であった。ついで、この粉体状熱可塑性樹脂付着強化繊維 (F2) を、含浸槽 (3) の出口側のスプリングにより上下に移動し得る可動バー (N) に沿わせた。さらに、この粉体状熱可塑性樹脂付着強化繊維 (F2) を 200℃ の加熱ロール (6) に導き、開繊された繊維に付着した粉体状熱可塑性樹脂を加熱熔融してシート状となし、加熱熔融シート (A1) を、さらに冷却ロール (8) へ導き、冷却固化して繊維複合シート (A2) を得、これを巻取りロール (2) に巻き取った。

【0043】このようにして製造された繊維複合シート (A2) の平均肉厚は 0.46mm、成形幅は 200mm、およ

びガラス含有率は 45 V/V% であった。負荷は 1.2 アンペアであった。

【0044】なお、その他、この実施例 2 において使用した流動床 (R) の粉体状熱可塑性樹脂の種類、および連続強化繊維の種類等は、上記実施例 1 の場合と同様である。

#### 【0045】比較例 3

この比較例 3 は、上記実施例 2 で使用した装置において、含浸槽 (3) の出口側の可動バー (N) の代わりに、上下移動しないガイドバー (7) を用いて、強化繊維 (F1) を添わせたこと以外は実施例 1 と同様である。得られた繊維複合シート (A2) の平均肉厚、成形幅およびガラス含有率は、実施例 1 のものと同様であった。

【0046】上記実施例 2 および比較例 3 において、含浸槽 (3) の後側の加熱ロール (6) に接触する部分の連続強化繊維 (F2) の振動幅及び加熱ロール (6) の負荷を測定し、下記表 2 にまとめて示した。

#### 【0047】

【表 2】

	振動幅	負荷
実施例 2	0.8mm	1.3 アンペア
比較例 3	1.4mm	1.6 アンペア

上記表 2 の結果から明らかなように、実施例 2 では、含浸槽 (3) 後側の加熱ロール (6) に接触する部分の連続強化繊維 (F2) の振動幅及び加熱ロール (6) の負荷が、比較例 3 に比べて、いずれも非常に小さいものであり、振動バー (M1) による繊維への張力変動すなわち緊張-弛緩に対応して可動バー (N) が上下に移動する請求項 2 の発明によれば、実施例 1 の場合と同様に、前後の工程への振動伝播を低減させることができ、少ない負荷で安定した成形を行うことができることが分かった。

#### 【0048】

【発明の効果】上記請求項 1 の発明は、繊維複合シート (A2) の製造方法において、流動床中に 165~195 度の位相差を持って振動する 2 本の振動バーを相互に所要間隔において配置し、これらの振動バーによって連続強化繊維束に 165~195 度の位相差を持って振動を与えることにより、強化繊維束の張力を総合的に、略一定に保持しながら、強化繊維束をモノフィラメント状に開繊しかつ各モノフィラメントに粉体状熱可塑性樹脂を付着させた後、粉体状熱可塑性樹脂付着強化繊維束を可動バーに沿わせることにより、強化繊維束の張力を総合的に、略一定に保持するものである。

【0049】従って、本発明によれば、いずれの場合も、前後の工程への振動伝播を低減させることができ、繊維複合シートを引き取る張力を一定とすることができ、少ない負荷で安定した成形を行うことができ、繊維複合シートを能率良く製造し得るという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1の発明による繊維複合シートの製造装置の概略縦断面図である。

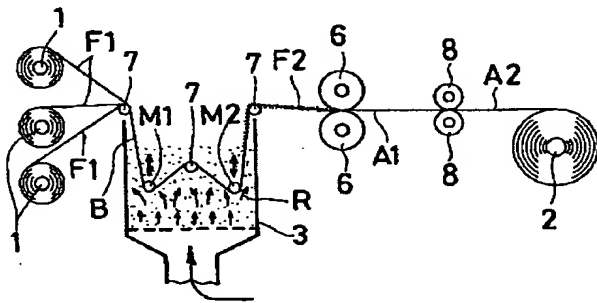
【図2】位相差を180度持たせた2つの振動バーの振動状態を表す曲線図で、図2aは前側振動バーの位相を示し、図2bはこれより180度位相がずれた後側振動バーの位相を示し、図2cは前後振動バーによる両者の位相が合わされて打ち消された状態を示すものである。

【図3】請求項2の発明による繊維複合シートの製造装置の概略縦断面図である。

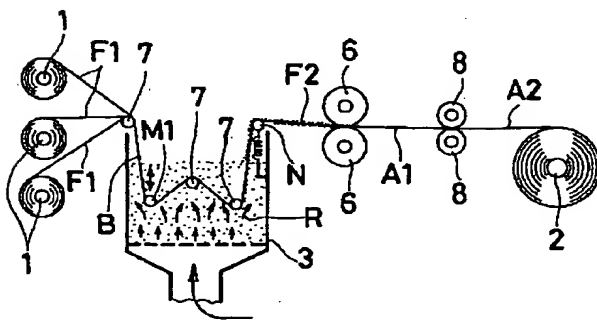
【符号の説明】

- A1：熱可塑性樹脂加熱溶融シート
- A2：繊維複合シート
- B：シート状繊維基材
- F1：連続強化繊維
- F2：粉体状熱可塑性樹脂付着強化繊維
- M1：振動バー
- M2：振動バー
- N：可動バー
- R：粉体状熱可塑性樹脂の流動床
- 1：巻戻しロール
- 2：巻取りロール
- 3：含浸槽
- 6：加熱ロール
- 7：ガイドバー
- 8：冷却ロール

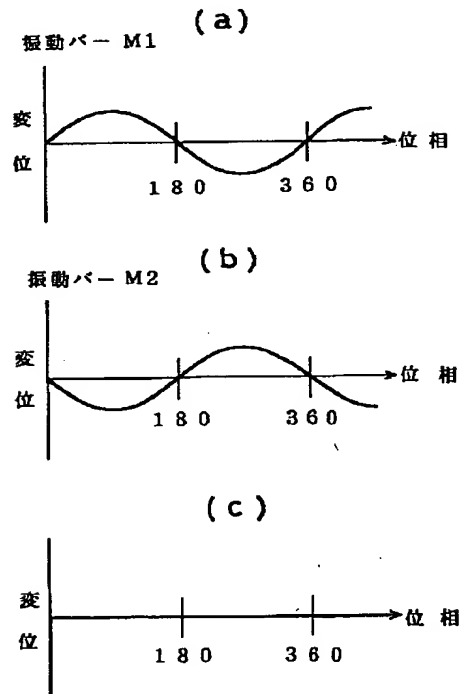
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 俊之

京都市南区上鳥羽上調子町2-2 積水化学工業株式会社内